

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61101036
PUBLICATION DATE : 19-05-86

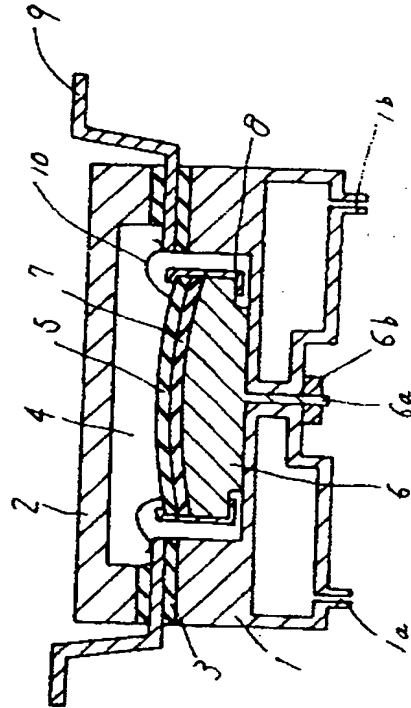
APPLICATION DATE : 24-10-84
APPLICATION NUMBER : 59222151

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : KAMATA CHIYOSHI;

INT.CL. : H01L 21/58

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To effectively bond and to absorb the difference of thermal expansion coefficients between a pellet and a mount by the slide of bonding surfaces by mechanically bonding a pellet of a semiconductor device to the bent surface of a pellet mount.

CONSTITUTION: A cap 2 is bonded by an adhesive 3 to a liquid-cooled jacket 1, and a package is formed. A silicon carbide substrate 7 is placed on an aluminum pedestal 6. A pellet 5 is placed on the substrate 7. The pellet 5 is mechanically bonded by a stainless clip 8. The pellet 5 is connected by the inner end of a lead 9 and a gold wire 10. Since the pellet 5 is mechanically bonded and slidable, even if expansion and contraction occur due to temperature change, it can prevent a stress from generating.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-101036

⑬ Int. Cl.⁴

H 01 L 21/58

識別記号

庁内整理番号

6732-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

① 発明の名称 半導体装置

② 特 願 昭59-222151

③ 出 願 昭59(1984)10月24日

④ 発 明 者 堀 村 弘 信

⑤ 発 明 者 白 井 優 之

⑥ 発 明 者 奥 谷 謙

⑦ 発 明 者 山 田 健 雄

⑧ 出 願 人 株式会社日立製作所

⑨ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫

最終頁に続く

小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
外1名

明 細 書

発明の名称 半導体装置

特許請求の範囲

1. ベレットが、ベレット取付部の湾曲部表面に該ベレット周囲で押し付けられて機械的に結合されてなる半導体装置。
2. 湾曲部が、導電面を有するヒートシンクの該導電面に設置されている熱伝導性良好な絶縁材からなる別部材で形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。
3. 別部材がシリコンカーバイドを主成分とする材料で形成されている基板であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の半導体装置。
4. ベレットの機械的結合がクリップで行われていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、ベレット取付に関し、半導体装置の信頼性向上に適用して有効な技術に関するものを

ある。

〔背景技術〕

半導体装置におけるベレット取付は、通常ベレット表面とベレット取付部表面との間に金・シリコン共晶を形成せしめる、または金・錫等のろう材を介在せしめる等により行われる。

前記の金・シリコン共晶等の接合材を用いる場合は、ベレットの取付が極めて困難に行われるためベレットサイズが小さければ余り問題がないが、ベレットが大型化するに従い問題が生じてくると考えられる。

たとえば、ベレット取付部とベレットとの熱膨張係数が異なる場合は、ベレットの割れや剥れが発生する。これらは両者の熱膨張係数の差が大きい程発生し易いものである。

ところが、ベレットが大型になると前記両者の熱膨張係数の差が小さい場合であっても前記ベレットの割れ等が発生し易くなっていく。

また、ベレットの接合面にボイドが存在すると該ボイド周囲の接合面に応力が集中し、ベレット

の割れを生じさせる問題がある。したがって、ペレットの取付は該ペレット周囲全体が接合材で完全にめれるようにし、ボイドが入り込まないように行う必要がある。しかし、ペレットサイズが大きくなるとボイドを完全に排除してペレット取付を行うことが極めて難しくなってくる。

以上の問題があることが、本発明者により見いだされた。

なお、ペレット取付に関して、工業調査会、1989年1月15日発行、日本マイクロエレクトロニクス協会編「IC化実装技術」P146に説明がある。

(発明の目的)

本発明の目的は、ペレット取付に関し、特に大型ペレットを搭載してなる半導体装置の信頼性向上に適用して有効な技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と効果を特許は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

(発明の概要)

3

液冷式ジャケット1とチップ2でパッケージが形成されてなるものであり、これら両者は接合部でシリコン系接合剤3で接合され、パッケージ内部のキャビティ4を封止してなるものである。

前記キャビティ4には、大型のペレット5がアルミニウム製台座6の上にシリコンカーバイドを主成分とする基板（以下、シリコンカーバイド基板という）7が設置されてなるペレット取付部にて、ステンレス製で表面が絶縁処理されているクリップ8により挟持され強制的に接合されており、該ペレット取付部の台座6はその周囲のほぼ中心に設けられているボルト9とナット10により前記ジャケット1に固定されている。また、前記ペレット5は前記接合剤3に固定固定されているリード9の内端部と金ワイヤ10により電気的に接続されている。前記シリコンカーバイド基板7は、特開昭57-2591号公報に示される、シリコンカーバイド中に0.1〜3.5重量%のベリリウムを含み、ホットプレスにより形成されたセラミックスからなる。これは電気絶縁性、熱伝導性に優れ、

本発明において開示される発明のうち代表的なものの特徴を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、ペレットを該ペレット周囲を押さえ付けてペレット取付部の湾曲部表面に機械的に接合することにより、ペレットの可塑性により種々な接合が達成できるとともに、ペレットを湾曲部表面に剛動可能な状態で接合することができることにより、該ペレットとペレット取付部の熱膨張係数が異なり、かつペレットのサイズが大きい場合であっても、温度変化に伴う両者の影響または収縮の差に起因する応力の発生を完全に防止できるものである。

また、前記湾曲部に放熱手段を設けることにより、発熱量の大きなペレットの冷却を可能にするものである。

(実施例1)

第1図は、本発明による実施例1である半導体装置を、そのほぼ中心を切る面における断面図で示すものである。

本実施例1の半導体装置は、アルミニウム製の

4

シリコンに近い熱膨張係数を有し、機械的強度が大きい。

本実施例1の特徴はペレット5の取付にある。すなわち、第2図においてペレット取付部を拡大した斜視図で示すように、ペレット5は前記図面示す如く台座6の上に設置されているシリコンカーバイド基板7の上にクリップ8によりその周囲の一部を挟持することにより接合されているものである。

第2図面で、前記接合状態を分解図でさらに詳細に示すが、台座6の上端には湾曲面が形成されており、該湾曲面上に平面形状のシリコンカーバイド基板7が、さらにその上にペレット5が単に設置され、この状態でペレット5が該ペレットの周囲の対向する位置でクリップ8により挟持され下方に押し付けられて機械的に接合されているものである。

これにより、台座6、シリコンカーバイド基板7およびペレット5の三者がその接合面で相互に密着した状態で接合されているものである。

前記の如く機械的に接合する場合、台座 6 に湾曲面が形成されているため、該湾曲面とシリコンカーバイド基板 7 上面との接合は、該基板 7 の可塑性により極めて密着したものとする事ができるものである。その結果、前記基板 7 の上面には新たな湾曲面が形成されることになるため、該基板 7 上面に設置されているベレット 5 は、前記と同じ理由により該基板 7 上面と極めて密着した接合を達成できるものである。

以上説明した如く、前記ベレット 5 はシリコンカーバイド基板 7 上面に密着した状態で接合されているが、該接合が真・シリコン系品等の接合材を介していないため、半導体装置が急激な温度変化を受ける場合でも接合面で剥離可能であることより、該ベレット 5 と基板 7 との熱膨張の差（ベレット 5 の材料であるシリコン単結晶とシリコンカーバイド基板を構成するセラミックとは、熱膨張係数が近似しているが、本実施例の如くベレットサイズが大きい場合や、温度変化が急激である場合はなお問題である。）に起因する応力の発生

を防止できることより、ベレットの割れ等の発生を防止できる。この関係は、台座 6 と基板 7 との関係についても同様であり、前者がアルミニウム、後者がシリコンカーバイド基板のように熱膨張係数が大きく異なる場合は特に有効である。

また、ベレット取付部 8 の上部に設けられるシリコンカーバイド基板 7 は、電気的には絶縁性であるのに極めて熱伝導性に優れているため、本実施例 1 におけるベレット 5 が動作時に大量の発熱を伴うものであっても、発熱を前記基板 7 を経て台座 6 へ、さらに該台座から放熱ジャケット 1 へ容易に逃がすことができるものである。

なお、本実施例 1 の半導体装置におけるパッケージの一部を構成する前記放熱ジャケットは、水等の液体の流路を注入口 10 より入れ、排出口 11 より排出せしめることにより冷却を行う極めて放熱効果が高いものであり、前記台座 5 と密着させることによりヒートシンクとして機能するものである。

また、第 2 図中 9 はボンディングパッドを示

7

している。

〔実施例 2〕

第 3 図は、本発明による実施例 2 である半導体装置を、その縦断中心を切る面における断面図で示すものであり、第 3 図例は同図例における裏面 12 の断面図である。

本実施例 2 の半導体装置は、第 3 図例に示すように前記実施例 1 の半導体装置と同様に、湾曲面を有したアルミニウム製の台座 6 の湾曲面にシリコンカーバイド基板 7 が接合されてなるベレット取付部に、ベレット 5 がクリップ 8 により機械的に接合されてなるものである。したがって、前記実施例 1 と関係性信頼性の高いベレット取付が達成されている。

しかし、本実施例 2 においては台座 6 に冷却用の導管 13 が形成されており、ヒートシンクが台座 6 自体であるため小型化が達成されている。また、台座 6 はそれ自体がパッケージ基板を構成し、その上面周囲にシリコン系絶縁剤 3 でアルミニウム製キャップ 2 が取り付けられ、前記ベレット

5 が封止されている。

したがって、本実施例 2 の半導体装置は、前記実施例 1 の半導体装置に比し、高密度実装に適した小型パッケージで形成されてなるものである。

なお、本実施例 2 においてリード 9 は封止する 2 辺に、接着剤に埋設固定されているものである。
〔効果〕

III. ベレットを該ベレット周囲を押さえ付けでベレット取付部の湾曲面表面に機械的に接合することにより、該ベレット周囲と湾曲面表面とが密着可能な状態でベレットの接合が達成できるので、大型ベレットを熱膨張係数が異なる材料からなるベレット取付部に接合する場合であっても、温度変化に伴う熱膨張の差に起因する応力の発生を防止できる。

IV. 前記 III により、ベレットの割れが発生することを防止できるので、半導体装置の信頼性向上を達成できる。

VI. 湾曲面が熱伝導性を有した絶縁材で形成され、その裏面がヒートシンクに接合されているベレ

ト取付部に、前記図に示す如くペレットを取り付けることにより、放熱効率の大きな半導体装置を提供できる。

(4) 前記図および図により、大型ペレットを搭載しても極めて信頼性の高い半導体装置を提供できる。

(5) 前記図において、湾曲部をシリコンカーバイドを主成分とする材料で形成することにより、非常に放熱性の優れた半導体装置を提供できる。

(6) 前記図において湾曲部をシリコンカーバイドを主成分とする材料で形成されている平面状基板を覆い、ペレットとともに湾曲部を有する台座に機械的に接合することにより、容易にペレットの取付を行うことができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可成であることはいふまでもない。

たとえば、ペレットの機械的接合はクリップを

用いるものについて説明したが、クリップに限るものでない。クリップを使用する場合であっても、実施例に示す形状のものに限らない。

また、パッケージの形状、材質および封止材等は前記実施例に示したものに限定しないことには言うまでもない。

さらに、絶縁材としては、シリコンカーバイド基板に限らず、他の材料の基板であっても、また基板形状でなく、ペレット取付部の有底空間に前記シリコンカーバイドまたはアルミナ等を直接被覆せしめても良いものである。

また、上記実施例においてはペレット取付部の材料としてシリコンカーバイドを用いたものを取りあげたが、ここにいうシリコンカーバイドには一部に炭素材料等を含有シリコンカーバイドを主成分とするものを含むものである。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった新用分野である、放熱手段を有したフラットパッケージ型半導体装置

！ 2

・ ・ ・ ・ ・ ボルト、6 b ・ ・ ・ ・ ・ ナット、7 ・ ・ ・ ・ ・ 基板、8 ・ ・ ・ ・ ・ クリップ、9 ・ ・ ・ ・ ・ リード、10 ・ ・ ・ ・ ・ ワイヤ、11 ・ ・ ・ ・ ・ 導管。

代理人 弁理士 渡 橋 明 夫

に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、如何なる型の半導体装置についても適用して有効な技術であり、大型ペレットを搭載するものには特に有効な技術である。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明による実施例1である半導体装置を示す断面図、

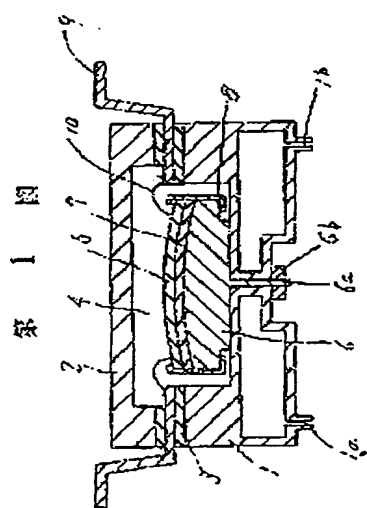
第2図(a)は、本実施例1に搭載されているペレットの接合状態を示す分解斜視図、

第2図(b)は、前記ペレットの接合状態を示す斜視図、

第3図(a)は、本発明による実施例2である半導体装置を示す断面図、

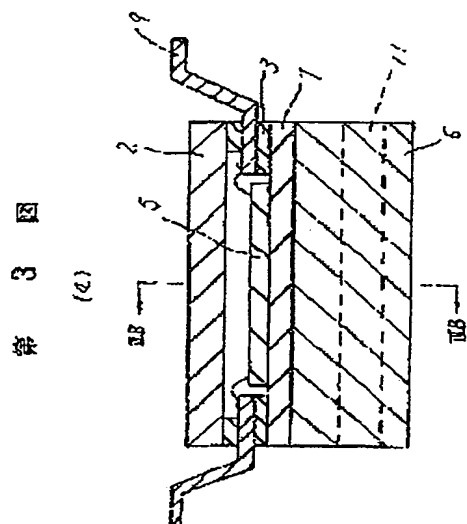
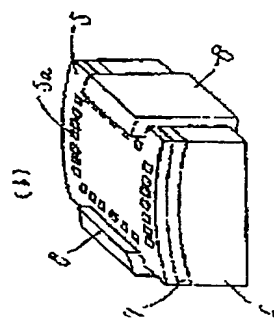
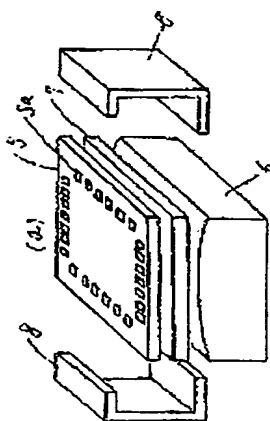
第3図(b)は、第3図(a)におけるB-B線の断面図である、

1 ・ ・ ・ ・ ・ ジャケット、1 a ・ ・ ・ ・ ・ 注入口、1 b ・ ・ ・ ・ ・ 排出口、2 ・ ・ ・ ・ ・ キャップ、3 ・ ・ ・ ・ ・ 導管、4 ・ ・ ・ ・ ・ キャビティ、5 ・ ・ ・ ・ ・ ペレット、5 a ・ ・ ・ ・ ・ ボンディングパッド、6 ・ ・ ・ ・ ・ 台座、6

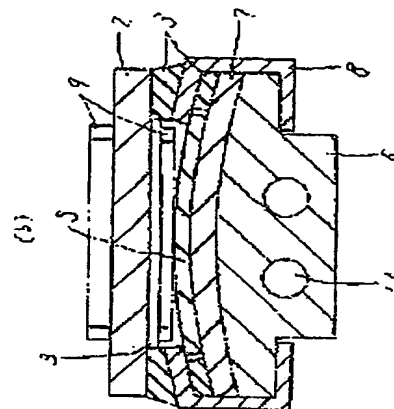


第 1 圖

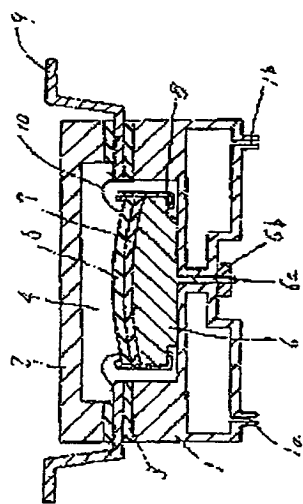
第 2 圖



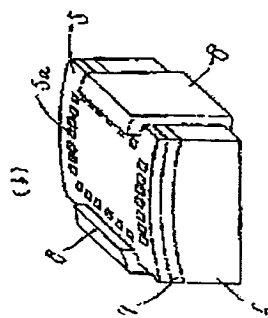
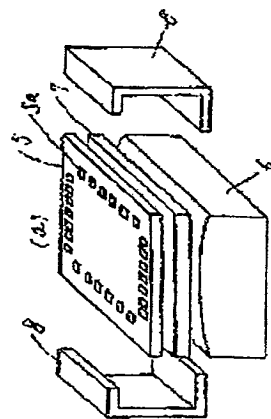
第 3 圖



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

